



1 FW  
PATENT  
2723-0126P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Martino CAVANNA et al. Conf.: 7160

Appl. No.: 10/748,218 Group: Unassigned

Filed: December 31, 2003 Examiner: UNASSIGNED

For: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING WEAR  
OF COMPOSITE MATERIAL BRAKE DISKS OF A  
ROAD VEHICLE

L E T T E R

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

October 6, 2004

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
ITALY	BO2003 A 000003	January 2, 2003

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By James T. Eller, Jr., #39,538

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

JTE/te  
2723-0126P

Attachment(s)



# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività

Ufficio Italiano Brevetti e Marchi

Ufficio G2

Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: Invenzione Industriale

N. BO2003 A 000003



Si dichiara che l'unità copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

10 MAR 2004

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

IL FUNZIONARIO

Dra.ssa Paola Giuliano

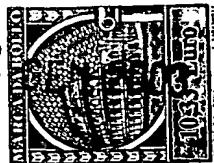
Paola Giuliano

BEST AVAILABLE COPY

## AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO



## A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione FERRARI S.P.A.

SP

Residenza MODENAcodice 0,0,1,5,9,5,6,0,3,6,62) Denominazione codice Residenza 

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome MODUGNO Corrado e altricod. fiscale denominazione studio di appartenenza Studio Torta S.r.l.via Viotti n. 10,0,0,9 città TORINO cap 1,0,1,2,1 (prov) TOC. DOMICILIO ELETTIVO destinatario via  n.  città  cap  (prov) 

## D. TITOLO

classe proposta (sez/c/scl) gruppo/sottogruppo 

METODO E DISPOSITIVO PER LA STIMA DELL'USURA DEI DISCHI FRENO IN MATERIALE COMPOSITO

DI UN VEICOLO STRADALE

ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI  NO SE ISTANZA: DATA N° PROTOCOLLO 

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) ICAVANNA Martino3) 2) VISCONTI Amedeo4) 

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione tipo di priorità numero di domanda data di deposito allegato  
S/R

## SCIOLGIMENTO RISERVE

Data N° Protocollo 1)  2) G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICRORGANISMI, denominazione 

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1)  PROV n. pag. 1,7 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) ....

Doc. 2)  PROV n. tav. 0,1 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) ....

Doc. 3)  RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale ....

Doc. 4)  RIS designazione inventore ....

Doc. 5)  RIS documenti di priorità con traduzione in Italiano ....

Doc. 6)  RIS autorizzazione o atto di cessione ....

Doc. 7)  RIS nominativo completo del richiedente ....

8) attestati di versamento, totale 1 € centottantotto/51 obbligatorio

## SCIOLGIMENTO RISERVE

Data N° Protocollo   
  
  
  


confronta singole priorità

  
  
  
  
9) attestati di versamento, totale 1 € centottantotto/51 obbligatorioCOMPILATO IL 0,2 0,1 2,003 FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I) MODUGNO CorradoCONTINUA SINO 1,0DEL PRESENTE ATTO SI RICHIENDE COPIA AUTENTICA SINO S,1

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. AGR. DI

BOLOGNA

codice 13,7

VERBALE DI DEPOSITO NUMERO DI DOMANDA

BO2003A 0 0 0 0 0 3

Reg. A

L'anno duemilatreil giorno due del mese di gennaioIl (I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di n. 10,0 fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopra riportato.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE

NESSUNA



IL DEPOSITANTE

Ferrari

L'UFFICIALE ROGANTE

Modugno Corrado

## RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

NUMERO DOMANDA BO2003A 0 0 0 0 3

REG. A

NUMERO BREVETTO

DATA DI DEPOSITO 0,2 / 0,1 / 20,0,3DATA DI RILASCHIO   /  /  

## A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

FERRARI S.P.A.

Residenza

MODENA

## D. TITOLO

METODO E DISPOSITIVO PER LA STIMA DELL'USURA DEI DISCHI FRENO IN MATERIALE COMPOSITO  
DI UN VEICOLO STRADALEClasse proposta (sez/cl/scd)   /  /  (gruppo/sottogruppo)   /  /  

## L. RIASSUNTO

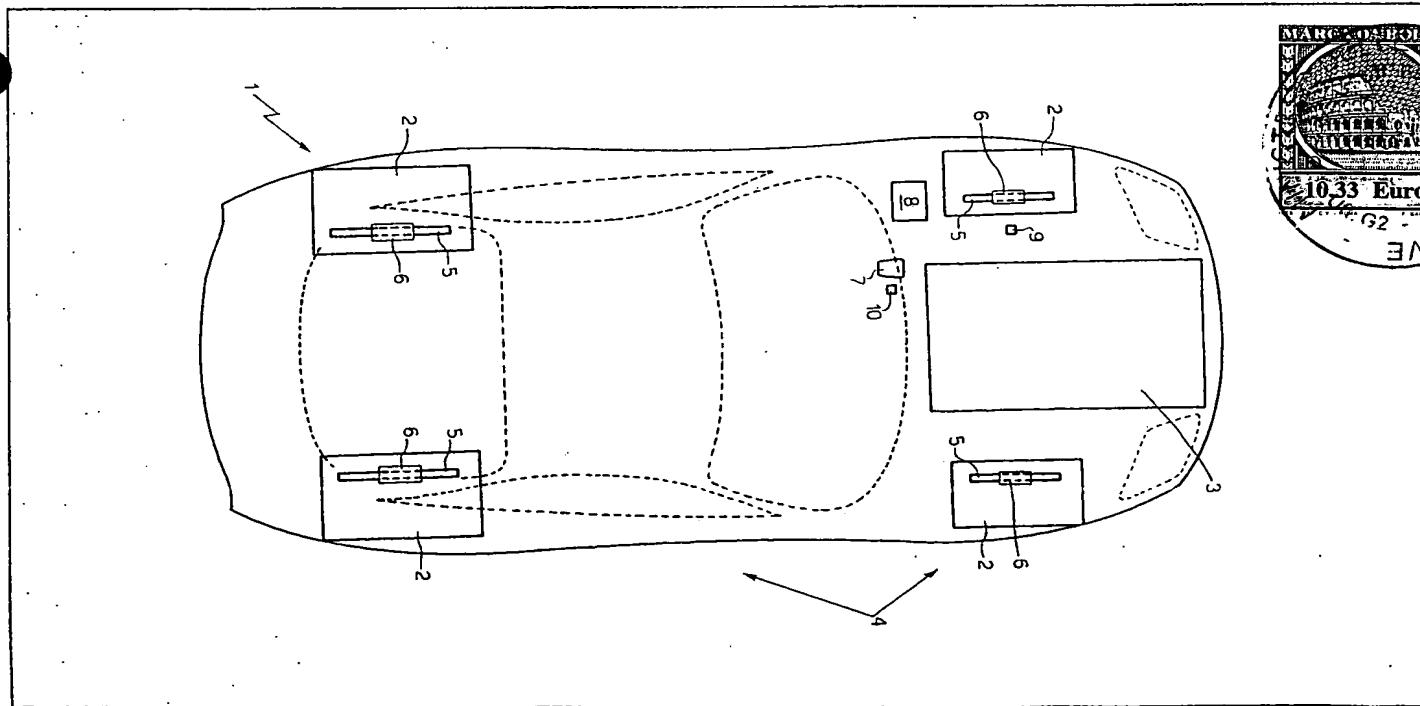
Metodo e dispositivo per la stima dell'usura dei dischi (5) freno in materiale composito di un veicolo (1) stradale, secondo i quali ad ogni decelerazione del veicolo (1) viene calcolato il differenziale (DEk) di energia cinetica del veicolo (1) indotto dalla decelerazione, viene stimato un valore istantaneo di energia (Ed) dissipata dai dischi (5) freno durante la decelerazione in funzione del differenziale (DEk) di energia cinetica del veicolo (1), in base al valore di energia (Ed) dissipata dai dischi (5) freno durante la decelerazione viene stimato un contributo (u) istantaneo di usura dei dischi (5) freno durante la decelerazione, e viene aggiornato un valore (U) complessivo di usura dei dischi (5) freno comando al valore (U) complessivo di usura precedente il contributo (u) istantaneo di usura dei dischi (5) freno durante la decelerazione.



CAMERÀ DI COMMERCIO INDUSTRIA  
AGRICOLTURA E ARTIGLIA  
DI MODUGNO  
UFFICIO BREVETTI  
IL FUNZIONARIO

MODUGNO CORRADO  
Ischitriente Albo N. 359

## M. DISEGNO



MODUGNO CORRADO *[Signature]*

BO2003A 0000003

## D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale  
di FERRARI S.P.A.,  
di nazionalità italiana,  
con sede a 41100 MODENA  
VIA EMILIA EST, 1163

Inventore: Martino CAVANNA  
Amedeo VISCONTI

\*\*\* \* \* \* \*

La presente invenzione è relativa ad un metodo e dispositivo per la stima dell'usura dei dischi freno in materiale composito di un veicolo stradale.

Attualmente, tutti i veicoli stradali (sia autoveicoli, sia motoveicoli) destinati ad un utilizzo sportivo sono provvisti di freni a disco provvisti di dischi realizzati in materiale metallico. Mutuando dall'esperienza maturata nelle competizioni, è stato proposto l'utilizzo di freni a disco provvisti di dischi realizzati in materiale composito (in particolare materiale ceramico composito come il carbonio, comunemente denominati "dischi CCM"), in quanto l'utilizzo di dischi realizzati in materiale composito permette di ottenere prestazioni di frenatura superiori rispetto ai dischi realizzati in materiale metallico.

Tuttavia, è stato osservato che durante l'uso i

MODUGNO CORRADO  
Iscrizione Albo N. 359

dischi freno in materiale composito tendono a degradarsi rapidamente con una conseguente riduzione delle caratteristiche meccaniche e di resistenza a fatica; in particolare, superata una certa soglia di usura di un disco freno in materiale composito non viene garantita la funzionalità e la sicurezza del disco freno stesso. In un veicolo stradale provvisto di dischi freno in materiale composito, risulta quindi essenziale potere effettuare una stima corretta dell'usura dei dischi freno in modo da segnalare prontamente al guidatore la necessità di sostituire i dischi freno stessi.

Per stimare l'usura di un disco freno in materiale metallico è stato proposto, come ad esempio descritto dal brevetto US6345700, di utilizzare un sensore, il quale è accoppiato al disco freno ed è atto a misurare lo spessore del disco freno stesso; tuttavia, tale soluzione non è applicabile ai dischi freno in materiale composito, in quanto la precisione di tali sensori non risulta normalmente sufficiente per la stima dell'usura di un disco freno in materiale composito. Inoltre, tali sensori risultano relativamente costosi, in quanto devono essere in grado di misurare l'usura di un componente, il disco freno, che ruota a velocità elevata ed è disposto in un ambiente sporco (anche per la perdita di polveri che hanno in uso i dischi freno in

materiale composito).

Scopo della presente invenzione è di fornire un metodo e dispositivo per la stima dell'usura dei dischi freno in materiale composito di un veicolo stradale, il quale sia di facile ed economica attuazione e sia, nel contempo, esente dagli inconvenienti sopra descritti.

In accordo con la presente invenzione, viene fornito un metodo per la stima dell'usura dei dischi freno in materiale composito di un veicolo stradale secondo quanto stabilito dalla rivendicazione 1.

In accordo con la presente invenzione, viene fornito un dispositivo per la stima dell'usura dei dischi freno in materiale composito di un veicolo stradale secondo quanto stabilito dalla rivendicazione 16.

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento al disegno annesso, che ne illustra un esempio di attuazione non limitativo; in particolare la figura allegata illustra una vista schematica di un autoveicolo, il quale è provvisto di una centralina di controllo che opera secondo il metodo della presente invenzione.

Nella figura 1, è indicato con il numero 1 un autoveicolo provvisto di quattro ruote 2 (due anteriori e due posteriori motrici) e comprendente un motore 3 a

scoppio anteriore ed un impianto 4 frenante presentante quattro dischi 5 freno, ciascuno dei quali è disposto all'interno di una rispettiva ruota 2 ed è accoppiato ad una corrispondente pinza 6 comandata da un pedale 7 del freno disposto in un abitacolo dell'autoveicolo 1.

I dischi 5 freno dell'autoveicolo 1 sono realizzati in materiale composito ed in particolare in carbonio (materiale ceramico composito), e l'impianto 4 frenante comprende una centralina 8 di controllo, la quale è atta a determinare e memorizzare un stima dell'usura dei dischi 5 freno in modo da generare una segnalazione per il pilota quando l'usura dei dischi 5 freno supera una soglia di sicurezza determinata.

La centralina 8 di controllo è collegato con un sensore 9 tachimetrico, il quale è accoppiato ad una delle ruote 2 anteriori ed è atto a rilevare in tempo reale il valore  $v(t)$  della velocità di avanzamento del veicolo per trasmettere tale valore  $v(t)$  ad un tachimetro presente in un cruscotto (non illustrato in dettaglio) dell'autoveicolo 1; la centralina 8 di controllo è, inoltre, collegata ad un sensore 10 freno, il quale è accoppiato al pedale 7 del freno ed è atto a determinare la pressione del pedale 7 del freno stesso per comandare le luci di stop (non illustrate in dettaglio) dell'autoveicolo 1. E' importante osservare

MODUGNO CORRADO  
Iscrizione Albo N. 359



che sia il sensore 9 tachimetrico, sia il sensore 10 freno sono normalmente presenti a bordo dell'autoveicolo 1; risulta quindi chiaro che la centralina 8 di controllo utilizza per il suo funzionamento segnali già presenti a bordo dell'autoveicolo 1 e quindi risulta di facile ed economica installazione.

Nella centralina 8 di controllo viene memorizzato un valore  $U$  complessivo di usura dei dischi 5 freno, il quale viene azzerato ad ogni sostituzione dei dischi 5 freno.

In uso, la centralina 8 di controllo effettua un monitoraggio costante della velocità  $v(t)$  dell'autoveicolo 1 con una frequenza di controllo determinata, in modo da individuare tutte le decelerazioni a cui è soggetto l'autoveicolo 1, cioè in modo da determinare tutte le situazioni in cui la velocità  $v(t)$  dell'autoveicolo 1 diminuisce da un valore  $V_1$  iniziale ad un valore  $V_2$  finale. In corrispondenza di ogni decelerazione a cui è soggetto l'autoveicolo 1 e che è imputabile ad un effettivo utilizzo dell'impianto 4 frenante (effettivo utilizzo rilevato dal sensore 10 freno), la centralina 8 di controllo stima un contributo  $u$  istantaneo di usura dei dischi 5 freno durante la decelerazione ed aggiorna il valore  $U$  complessivo di usura dei dischi 5 freno sommando al valore  $U$

complessivo di usura precedente il contributo u istantaneo di usura dei dischi 5 freno durante la decelerazione. Risulta chiaro che in questo modo la centralina di controllo non considera le decelerazioni dell'autoveicolo 1 non derivanti da un utilizzo dell'impianto 4 frenante ma dovute agli attriti agenti sull'autoveicolo 1 (principalmente freno motore, attrito dei pneumatici sul manto stradale, resistenza aerodinamica).

Preferibilmente il valore U complessivo di usura dei dischi 5 freno comprende un valore  $U_a$  complessivo di usura dei dischi 5 freno anteriori ed un valore  $U_p$  complessivo di usura dei dischi 5 freno posteriori; il contributo u istantaneo di usura dei dischi 5 freno durante una decelerazione viene ripartito tra i due valori  $U_a$  ed  $U_p$  complessivi in funzione di un rapporto di ripartizione costante, oppure di un rapporto di ripartizione variabile (tipicamente calcolato ad ogni decelerazione in funzione dei valori di velocità  $V_1$  iniziale e  $V_2$  finale della decelerazione).

Per stimare l'effettivo valore del contributo u istantaneo di usura dei dischi 5 freno durante una decelerazione dovuta ad un effettivo utilizzo dell'impianto 4 frenante, la centralina 8 di controllo calcola il differenziale  $DE_k$  di energia cinetica del

veicolo 1 indotto dalla decelerazione, stima un valore istantaneo di energia  $E_d$  dissipata dai dischi 5 freno durante la decelerazione in funzione del differenziale  $D_Ek$  di energia cinetica dell'autoveicolo 1, e stima il valore del contributo  $u$  istantaneo di usura dei dischi 5 freno durante la decelerazione in base al valore di energia  $E_d$  dissipata dai dischi 5 freno durante la decelerazione. Il differenziale  $D_Ek$  di energia cinetica del veicolo 1 indotto dalla decelerazione viene calcolato utilizzando la seguente formula:

$$D_Ek = 0,5 * M * (V1^2 - V2^2)$$

in cui  $V1$  è la velocità iniziale dell'autoveicolo 1,  $V2$  è la velocità finale dell'autoveicolo 1 (minore della velocità  $V1$ ), ed  $M$  è la massa dell'autoveicolo 1.

Tipicamente, il valore istantaneo di energia  $E_d$  dissipata dai dischi 5 freno durante la decelerazione viene assunto pari al differenziale  $D_Ek$  di energia cinetica dell'autoveicolo 1. Il contributo  $u$  istantaneo di usura dei dischi 5 freno durante la decelerazione viene stimato moltiplicando il valore di energia  $E_d$  dissipata dai dischi 5 freno durante la decelerazione per una costante  $K$  moltiplicativa compresa tra 0 ed 1; il valore assunto dalla costante  $K$  viene calcolata

sperimentalmente mediante una serie di prove effettuate su strada e/o su pista.

Secondo una diversa forma di attuazione, ad ogni decelerazione viene stimato un contributo energetico dovuto all'azione frenante degli attriti agenti sull'autoveicolo 1, ed il valore istantaneo di energia Ed dissipata dai dischi 5 freno durante una decelerazione viene assunto pari alla differenza tra il differenziale DEk di energia cinetica ed il contributo energetico dovuto all'azione frenante degli attriti agenti sul veicolo 1. A titolo di esempio, il contributo energetico dovuto all'azione frenante degli attriti agenti sull'autoveicolo 1 può venire stimato in funzione della velocità dell'autoveicolo 1, in quanto l'attrito dovuto alla resistenza dell'aria dipende essenzialmente dalla velocità, e del numero di giri del motore, in quanto il freno motore dipende essenzialmente dal numero di giri del motore.

E' stato osservato che l'usura dei dischi 5 freno dipende sia dell'energia Ed dissipata dai dischi 5 freno, sia dalla temperatura di lavoro raggiunta dai dischi 5 freno, quindi da come l'energia viene dissipata; in altre parole, la stessa quantità di energia Ed dissipata genera una diversa usura della fascia frenante a seconda che venga dissipata durante

MODUGNO CORRADO  
Iscrizione Albo N. 359



utilizzo al limite dell'autoveicolo 1 (tipicamente un utilizzo in pista), in cui le temperature raggiunte dai dischi 5 freno o sono elevate (superiori ai 400°/500°) o in un utilizzo normale (tipicamente su strada aperta al pubblico). In particolare, una stessa quantità di energia Ed dissipata genera una usura della fascia frenante molto maggiore durante un utilizzo al limite dell'autoveicolo 1 rispetto ad un utilizzo normale.

Per i motivi sopra esposti, secondo una preferita forma di attuazione la costante K può assumere due valori distinti corrispondenti rispettivamente ad un utilizzo normale dell'autoveicolo 1 e ad un utilizzo al limite del dell'autoveicolo 1 stesso. Per discriminare il tipo di utilizzo a cui è soggetto l'autoveicolo 1, viene determinato un giudizio sulla tipologia della frenata, ed il contributo u istantaneo di usura dei dischi 5 freno durante la decelerazione viene stimato in base al valore di energia Ed dissipata dai dischi 5 freno durante la decelerazione ed in base al giudizio sulla tipologia della frenata; ovviamente, il giudizio sulla tipologia della frenata è legato direttamente alla temperatura raggiunta dai dischi 5 freno durante la decelerazione.

Il giudizio sulla tipologia della frenata viene determinato in funzione di un valore medio del

differenziale DEk di energia cinetica durante un intervallo di tempo di durata determinata; tipicamente, tale intervallo di tempo presenta una durata compresa tra XXX e XXX secondi e può interessare più decelerazioni successive legate a più utilizzi successivi dell'impianto 4 frenante. Se il valore medio del differenziale DEk di energia cinetica è superiore ad una soglia determinata, allora l'autoveicolo 1 è sottoposto ad una serie di decelerazioni violente e ripetute, quindi l'autoveicolo 1 viene utilizzato al limite e la costante K assume il valore superiore, se il valore medio del differenziale DEk di energia cinetica è inferiore alla soglia determinata, allora l'autoveicolo 1 non è sottoposto ad una serie di decelerazioni violente e ripetute, quindi l'autoveicolo 1 viene utilizzato normalmente e la costante K assume il valore inferiore.

Secondo diverse forme di attuazione, la costante K può assumere un unico valore indipendentemente dal tipo di utilizzo dell'autoveicolo 1, oppure la costante K può assumere più di due valori in funzione del giudizio sulla tipologia della frenata, ed in particolare in funzione del valore medio del differenziale DEk di energia cinetica.

Prove sperimentali hanno evidenziato che la

centralina 8 di controllo sopra descritta è in grado di determinare con una precisione molto elevata il valore complessivo di usura dei dischi 5 freno, permettendo di segnalare prontamente e senza errori al pilota la necessità di effettuare la sostituzione dei dischi 5 freno stessi.

MODUGNO CORRADO  
Iscrizione Albo N. 359

## R I V E N D I C A Z I O N I

1) Metodo per la stima dell'usura dei dischi (5) freno in materiale composito di un veicolo (1) stradale; il metodo comprendendo di

calcolare ad ogni decelerazione del veicolo (1) il differenziale (DEk) di energia cinetica del veicolo (1) indotto dalla decelerazione,

stimare un valore istantaneo di energia (Ed) dissipata dai dischi (5) freno durante la decelerazione in funzione del differenziale (DEk) di energia cinetica del veicolo (1),

stimare un contributo (u) istantaneo di usura dei dischi (5) freno durante la decelerazione in base al valore di energia (Ed) dissipata dai dischi (5) freno durante la decelerazione, e

aggiornare un valore (U) complessivo di usura dei dischi (5) freno sommando al valore (U) complessivo di usura precedente il contributo (u) istantaneo di usura dei dischi (5) freno durante la decelerazione.

2) Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui ad una decelerazione del veicolo (1) viene stimato un corrispondente valore istantaneo di energia (Ed) dissipata dai dischi (5) freno durante la decelerazione stessa solo se durante la decelerazione viene effettivamente utilizzata l'azione

MODUGNO CORRADO  
Iscrizione Albo N. 359



dell'impianto (4) frenante del veicolo (1).

3) Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui ad ogni decelerazione viene stimato un contributo energetico dovuto all'azione frenante degli attriti agenti sul veicolo (1); per stimare il valore istantaneo di energia (Ed) dissipata dai dischi (5) freno durante una decelerazione in funzione del differenziale (DEk) di energia cinetica del veicolo (1) venendo tenuto conto del contributo energetico dovuto all'azione frenante degli attriti agenti sul veicolo (1).

4) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 3, in cui ad ogni decelerazione viene determinata una stima della temperatura raggiunta dai dischi (5) freno durante la decelerazione; il contributo (u) istantaneo di usura dei dischi (5) freno durante la decelerazione venendo stimato in base al valore di energia (Ed) dissipata dai dischi (5) freno durante la decelerazione ed in base alla stima della temperatura raggiunta dai dischi (5) freno durante la decelerazione.

5) Metodo secondo la rivendicazione 4, in cui viene determinato un valore medio del differenziale (DEk) di energia cinetica del veicolo (1) in un intervallo di tempo di durata determinata; la stima della temperatura raggiunta dai dischi (5) freno durante la decelerazione venendo determinata in funzione del valore medio del

differenziale (DEk) di energia cinetica .

6) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 3, in cui ad ogni decelerazione viene determinato un giudizio sulla tipologia della frenata; il contributo (u) istantaneo di usura dei dischi (5) freno durante la decelerazione venendo stimato in base al valore di energia (Ed) dissipata dai dischi (5) freno durante la decelerazione ed in base al giudizio sulla tipologia della frenata.

7) Metodo secondo la rivendicazione 6, in cui viene determinato un valore medio del differenziale (DEk) di energia cinetica del veicolo (1) in un intervallo di tempo di durata determinata; il giudizio sulla tipologia della frenata venendo determinato in funzione del valore medio del differenziale (DEk) di energia cinetica.

8) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 7, in cui il valore istantaneo di energia (Ed) dissipata dai dischi (5) freno durante la decelerazione viene assunto pari al differenziale (DEk) di energia cinetica del veicolo (1); il contributo (u) istantaneo di usura dei dischi (5) freno durante la decelerazione venendo stimato moltiplicando il valore di energia (Ed) dissipata dai dischi (5) freno durante la decelerazione per una costante (K) moltiplicativa compresa tra (0) ed (1) .

9) Metodo secondo la rivendicazione 8, in cui viene determinato un valore medio del differenziale (DEk) di energia cinetica del veicolo (1) in un intervallo di tempo di durata determinata; la costante (K) moltiplicativa potendo assumere valori diversi in funzione del valore medio del differenziale (DEk) di energia cinetica .

10) Metodo secondo la rivendicazione 8, la costante (K) moltiplicativa può assumere due valori diversi corrispondenti rispettivamente ad un utilizzo normale del veicolo (1) e ad un utilizzo al limite del veicolo (1) stesso.

11) Metodo secondo la rivendicazione 9 o 10, in cui l'intervallo di tempo per determinare il valore medio del differenziale (DEk) di energia cinetica del veicolo (1) presenta una durata compresa tra XXX e XXX secondi.

12) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 11, in cui il valore (U) complessivo di usura dei dischi (5) freno viene ripartito in parte ai dischi (5) freno anteriori ed in parte ai dischi (5) freno posteriori in funzione di un rapporto di ripartizione costante.

13) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 11, in cui valore (U) complessivo di usura dei dischi (5) freno comprende un valore (Ua) complessivo di usura dei dischi (5) freno anteriori ed un valore (Ub)

complessivo di usura dei dischi (5) freno posteriori; il contributo (u) istantaneo di usura dei dischi (5) freno durante la decelerazione venendo ripartito tra i due valori (Ua, Ub) complessivi in funzione di un rapporto di ripartizione variabile.

14) Metodo secondo la rivendicazione 13, in cui il rapporto di ripartizione viene calcolato ad ogni decelerazione in funzione dei valori (V1, V2) di velocità iniziale e finale della decelerazione.

15) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 14, in cui quando il valore (U) complessivo di usura dei dischi (5) freno supera una soglia predeterminata viene generata una segnalazione.

16) Dispositivo per la stima dell'usura dei dischi (5) freno in materiale composito di un veicolo (1) stradale; il dispositivo implementando il metodo stabilito dalla rivendicazioni da 1 a 15.

p.i. FERRARI S.P.A.

MODUGNO CORRADO  
Iscrizione Albo N. 359

MODUGNO CORRADO  
Iscrizione Albo N. 359



CAMERA DI COMMERCIO INDUSTRIA  
ARTIGIANATO E AGRICOLTURA  
DI BIOGGIO  
UFFICIO BREVETTI  
IL CONZIONARIO



